Die Auswirkungen auf den Glukose-, Fruktose- und Sorbit-Stoffwechsel bei leberkranken und lebergesunden Patienten nach intravenöser Verabreichung von Sorbit

Christiane Pette

19 64

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555223_0049

AUS DER
MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Prof. Dr. W. Seitz

Die Auswirkungen auf den Glukose-, Fruktose- und Sorbit-Stoffwechsel bei leberkranken und lebergesunden Patienten nach intravenöser Verabreichung von Sorbit

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Christiane Pette
geb. Steuber
aus Berlin

München 1961

A. Schubert, München 5, Corneliusstr. 21 · Telefon 221777

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. K. STUHLFAUTH
Mitberichterstatter:	Professor Dr. W. SEITZ
Dekan:	Professor Dr. Dr. H. EYER

Tag der mündlichen Prüfung: 27.6.1961

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG UND LITERATURÜBERSICHT

II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

a) Material und Methodik
b) Ergebnisse
c) Diskussion
d) Zusammenhang

III. TABELLEN

IV. LITERATURVERZEICHNIS

LEBENSLAUF

Ältere tierexperimentelle Untersuchungen (1 - 4), sowie neuere Arbeiten (5 - 11), die zum Teil beim Menschen durchgeführt wurden, haben sich mit dem Stoffwechsel des sechswertigen Zuckeralkoholes Sorbit beschäftigt. Während allgemein darüber Einigkeit besteht, daß Sorbit bei Mensch und Tier in der Leber durch die Einwirkung einer Sorbitdehydrogenase zu Fruktose umgewandelt und dann in der für diesen Zucker charakteristischen Weise utilisiert wird, liegen über das Ausmaß der unter Umständen zu erwartenden Fruktosämie nur wenige, einander zum Teil widersprechende Ergebnisse vor (4, 12). Andererseits scheint sicher zu sein, daß die Blutglukose bei Normalpatienten sowie auch bei Altersdiabetikern durch Infusionen hoher Sorbitmengen kaum beeinflußt wird.

FELBER, RENOLD und ZAHND (11) berichteten über Stoffwechseluntersuchungen nach 10-minütigen - bzw. 8-stündigen Sorbitinfusionen bei gesunden Patienten. Sie beobachteten keine wesentlichen Änderungen der Blutglukose - und soweit geprüft - auch der Blutfruktose. Es war nun von Interesse, ähnliche Untersuchungen unter Einbeziehung einer größeren Anzahl leberkranker Patienten anzustellen. Da bereits KALK (13) und andere Autoren (14 - 20) die Vorzüge von Fruktoseinfusionen bei Leberschäden beschrieben haben, war eine gleiche günstige Wirkung mit dem rasch in Fruktose umwandelbaren Sorbit zu erwarten, und die Applikation des Zuckeralkoholes deshalb ärztlich gerechtfertigt.

In dieser Arbeit sollte untersucht werden, ob sich Unterschiede im Kohlenhydratstoffwechsel leberkranker und lebergesunder Patienten nach Infusion von Sorbit ergeben. Die Beantwortung schien deshalb interessant zu sein, weil an sich bei leberkranken Patienten mit einer Störung der Kohlenhydratverwertung zu rechnen ist. Das Ausmaß dieser Störungen könnte unter Umständen einen Rückschluß auf die Leberfunktion erlauben. Schließlich könnte auch die Infusion des rasch in Fruktose verwandelten Sorbit wegen der verschiedenen, therapeutisch wichtigen Vorteile des Fruchtzuckers in der Behandlung von Leberkrankheiten von Interesse sein. Zu diesem Zweck wurde an Hand laufender Blutuntersuchungen das Verhalten des Glukose-, Fruktose- und Sorbitstoffwechsels bei lebergesunden Patienten und bei Patienten mit Leberschäden verschiedenen Ausmaßes vor, während und nach einer intravenösen Infusion von Sorbit geprüft.

MATERIAL UND METHODIK

Die Untersuchungen wurden an insgesamt 38 Patienten vorgenommen, die sich z Zeit der Sorbitinfusion in stationärer Behandlung befanden. Neben den üblichen Untersuchungen wurde besonderer Wert auf etwaige Leberschädigungen gelegt. I bei wurden folgende Nachweismethoden herangezogen: Die Beurteilung der Größ und Konsistenz der Leber und eventuell der Milz mittels Palpation und Perkussio die Bestimmung des Serum-Bilirubin, die Elektrophorese, die Serumlabilitätstes (TAKATA, WELTMANN, THYMOL), die Blutsenkung, die Ermittlung der Prothrombinzeit, der Bromthaleintest und die Prüfung auf Gallenfarbstoffe im Urin. In einigen Fällen wurde eine Laparoskopie und Leberbiopsie durchgeführt.

Nach dem Schweregrad der Leberschädigung ließen sich die Patient in folgende vier Gruppen einteilen:

Gruppe I:	14 Patienten ohne Leberschaden
Gruppe II:	6 Patienten mit leichtem sekundären Leberschaden
Gruppe III:	11 Patienten mit mäßigem Leberschaden
Gruppe IV:	7 Patienten mit schwerem Leberschaden.

Alle Patienten erhielten nüchtern am frühen Vormittag eine einmalige, intrave Infusion über 60 Minuten von 0,57 g Sorbit pro Kilogramm Körpergewicht. Hier wurde jeweils die Gesamtmenge Sorbit in 500 ccm Aqua bidest. gelöst. Vor, w rend und nach der Infusion wurde jedem Patienten in bestimmten Abständen Kapillarblut für die Bestimmung von Glukose, Fruktose und Sorbit entnommen. Blutabnahmen wurden zu folgenden Zeitpunkten durchgeführt:

1. vor der Infusion (Ausgangs- oder Nüchternwert)
2. 20 min. nach der Infusion
3. 40 min. " " "
4. 60 min. " " " (Infusionsende)
5. 90 min. " " "
6. 120 min. " " "
7. 180 min. " " "
8. 240 min. " " "

Bis zum Versuchsende nahmen die Patienten keine Nahrung zu sich.

Bestimmung der Glukose im Blut nach HAGEDORN-JENSEN (23):

Zur Enteiweißung werden unmittelbar vor Gebrauch jeweils 1 ccm n/10 NaOH und 5 ccm einer 0,45%igen Zinksulfat-Gebrauchslösung in Reagenz gläser pipettiert. Dann fügt man mittels BZ-Pipette jedem Versuchsröhrchen 0,1 ccm Blut zu, schüttelt den Inhalt und kocht ihn sofort (um eine Glykolyse vermeiden) 3 min. im siedenden Wasserbad. Nach dem Abkühlen wird die Substanz durch einen kleinen angefeuchteten Wattebausch in niedrige, weite Reage

gläser filtriert,die auf einem in den Kochtopf passenden Metallgestell stehen. Nach der Filtration wird 2 - 3mal mit je 3 ccm Aqua dest. nachgewaschen. Das klare Filtrierwaschwasser wird nun mit genau abgemessenen 2 ccm Ferricyanid-Lösung versetzt und die Gläschen im Gestell 15 Minuten in ein siedendes Wasserbad gestellt. Nach rascher Abkühlung werden 2 ccm Kaliumjodid - Zinksulfat - Kochsalz - Gebrauchsmischung, 2 ccm Essigsäurelösung und 2 Tropfen Stärke hinzugefügt. Anschließend erfolgt Titration mit n/200 Natriumthiosulfat-Lösung bis zum Verschwinden der Blaufärbung.

Berechnung:

1. Die für jedes Versuchsröhrchen verbrauchte Thiosulfatmenge mit dem für die Thiosulfatlösung ermittelten Faktor multipliziert, ergibt den korrigierten Thiosulfatverbrauch.

2. Aus dem korrigierten Thiosulfatverbrauch wird tabellarisch der zugehörige Zuckergehalt in mg% abgelesen.

3. Anschließend wird der Leerwert in Abzug gebracht.

Bestimmung der Fruktose im Blut nach STÖHR (22):

Zum Fruktosenachweis diente die Methode nach STÖHR, die im allgemeinen etwas hohe Fruktosenüchternwerte liefert. Sie ist aber in höheren Bereichen sehr genau und ermöglicht außerdem die aus technischen Gründen erforderliche Kapillarblutbestimmung.

Das Prinzip beruht darauf, daß Fruktose im Gegensatz zu Glukose beim Erhitzen mit Phosphor-Molybdensäure-Reagenz (P.MoS.R.) nach FOLIN-WU bzw. nach FOLIN (die beiden Reagenzien unterscheiden sich in der Zusammensetzung und im Aziditätsgehalt) eine Blaufärbung gibt, die mit n/100 $KMnO_4$ in der Kälte farblos titriert wird. Die Bestimmung gelangt im eiweißfreien Blutfiltrat zur Ausführung, welches man in der Modifikation von STEINITZ und RIESEN bereitet.

0,2 ccm Blut werden in ein Gemisch von 2 ccm Zinksulfat eingeblasen und in die Pipette mit der Flüssigkeit mehrmals gut ausgespült. Nach 3 Minuten langem Kochen wird durch ein trockenes Filter filtriert und 1,5 ccm des erhaltenen eiweißfreien Filtrates (entsprechend 0,1 ccm Blut) mit 1,5 ccm P.MoS.R. nach FOLIN in der üblichen Weise 25 Minuten im kochenden Wasserbad erhitzt. Auch bei dieser Enteiweißungsmethode ergibt sich die Notwendigkeit, einen Blindwert von 0,04 - 0,05 ccm n/100 $KMnO_4$ in Abzug zu bringen. Der Fruktosegehalt im Blut, ausgedrückt in mg% pro 100 ccm Blut, ergibt sich bei Benützung von 1,5 ccm Blutfiltrat und 1,5 ccm P.MoS.R. nach FOLIN aus folgender Formel:

$$\frac{(\text{ccm n/100 } KMnO_4 - 0{,}05 \text{ ccm x}) \, 1000}{2{,}70} = \text{mg\% Fruktose}$$

x = Blindwert

Die Gesamtreduktion wurde nach der Methode von HAGEDORN-JENSEN (23) bestimmt; von den dabei ermittelten Werten wurden jeweils die gleichzeitig bestimmten Fruktosewerte in Abzug gebracht und der Rest als Blutglukose definiert.

Bestimmung des Sorbits im Blut nach der modifizierten Methode von WEST und RAPOPORT (21):

Als Ausgangsmaterial bedient man sich einer Enteiweißungsflüssigkeit, bestehend zur Hälfte aus 5%iger Zinksulfatlösung und einer n/0,3 Lösung von Bariumlauge, der man 0,25 ccm Blut zusetzt. Die Mischung wird zentrifugiert, und danach 2 ccm zur Untersuchung entnommen.

Der Leerwert, bestehend aus 2 ccm Aqua dest., wird demselben Verfahren unterzogen wie die Sorbit enthaltene Lösung. Beide Proben werden in je 25 ccm fassende Gläser gefüllt und 0,5 ccm einer Kaliumjodidlösung zugefügt. Der Inhalt wird sorgfältig vermischt und 8 Minuten bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Der weitere Untersuchungsgang soll jetzt ohne Verzögerung durchgeführt werden.

Nach 8 Minuten werden 0,5 ccm einer Zinnchloridlösung hinzugefügt, gut gemischt und in ein kaltes Wasserbad gestellt. Dann fügt man jedem Versuchsglas 5 ccm einer Chromotropsäure hinzu (0,15 g Chromotropsäure werden in 20 ccm einer 9 - molaren H_2SO_4 gelöst und mit konzentrierter Schwefelsäure auf 200 ccm langsam und unter Kühlen aufgefüllt). Die Gläser werden mit den Stäbchen, mit denen vorher umgerührt wurde, 30 Minuten in ein kochendes Wasserbad gestellt. Nach dem Abkühlen gibt man jeweils 10 ccm einer 10,5 molaren Schwefelsäure hinzu, mischt die Lösung gut durch und nimmt die Stäbchen heraus.

Die Lösungen werden mittels eines EPPENDORF-Spectrophotometers gegen den Leerwert auf 570 mμ abgelesen. Die Farbe ist beständig und behält ihre Intensität mehrere Stunden.

Berechnung:

Die abgelesene Wellenlänge in λ wird gegen eine Eichkurve in γ bestimmt, und dieser Wert auf 100 ccm Blut in mg% berechnet.

Kasuistik:

In den Tabellen 1 - 4 sind die klinischen Befunde kurz zusammengefaßt.

Tabelle 1: Klinische Untersuchungsergebnisse der Patienten ohne Leberschaden (Gruppe I)

Laufende Nummer	Abkürzung des Namens	Alter in Jahren	Diagnose	Perkut.und Palpat. Leberbefunde Lebergrösse	Blutsenkungsgeschwindigkeit	Serumlabilitätsproben Takata	Thymol	Weltmann	Serumelektrophorese Albumin	Globulin α_1	α_2	β	i.Rel.% γ	Gesamteiweiss in g%	Prothrombin	Bromthaleintest	Bilirubin im Serum in mg%	Gallenfarbstoffe im Harn Urobilin	Urobilinogen	Bilirubin
1	E.M.	21	Broncho-pneum.	normal	27/51	ø (0,56)	ø (94)	III	42,5	8,5	16,3	11,6	21,1	6,27	---	---	---	ø	ø	ø
2	G.Sch.	60	Claudic. interm.	normal	19/41	ø (0,82)	ø (1,03)	VI	44,9	7,1	11,8	13,2	23,0	5,45	---	---	---	ø	ø	ø
3	R.W.	36	Thrombo-phleb.	normal	3/19	ø (1,0)	---	V	---	---	---	---		7,10	18%	---	---	ø	ø	ø
4	I.M.	21	Endangi-tis obl.	normal	3/10	---	---	---	53,0	6,4	10,2	10,8	19,6	7,43	---	---	---	ø	ø	ø
5	H.A.	31	Vegetat. Dystonie	normal	3/6	ø (0,58)	ø (0,85)	VI	54,5	5,4	8,8	10,6	20,7	6,77	---	---	---	ø	ø	ø
6	H.T.	33	Meniere Sympt.K.	normal	1/2	ø (0,97)	ø (0,80)	VI	66,3	3,5	6,6	11,6	12,0	6,80	---	---	---	Spur	ø	ø
7	H.M.	25	Ischias	normal		ø (0,98)	ø (0,80)	VII	---	---	---	---		6,25	---	3,2%	---	ø	ø	ø
8	A.R.	69	Ess.Hy-pertonie	normal	53/98	---	---	---	42,4	8,3	13,3	19,0						ø	ø	ø
													17,0	7,34	---	---	---			
9	T.R.	34	Ess.Hy-pertonie	vergr. 3 QF.	13/28	---	---	---	53,8	5,7	8,9	14,8	16,8	5,85	---	---	---	ø	ø	ø
10	A.B.	48	Hyper-tonie	normal	7/12	---	---	---	49,9	6,5	11,7	11,4	17,5	8,25	100%	6,9%	---	ø	ø	ø
11	S.M.																			
12	Z.U.	44	Ulcus ventr.	normal	2/5	ø (0,58)	ø (0,57)	VII	55,6	4,6	9,7	10,8	19,3	5,61	---	---	---	ø	ø	ø
13	R.R.	61	Chron. Nephritis	normal	7/11	---	---	---	47,3	8,6	12,0	12,9	19,2	6,27	---	---	---	ø	ø	ø
14	H.D.	24	Arthritis chron.	normal	3/11	ø (0,86)	ø (0,12)	IV	55,0	6,4	11,9	13,3	13,4	6,35	---	---	---	Spur	ø	ø

Besondere Bemerkungen zu Einzelfällen:

Zu Tabelle 1:

Nr. 10: Laparoskopie: Kein pathologischer Befund.

Zu Tabelle 3:

Nr. 21: Mäßiger Ascites. Unterer Milzpol palpabel.

Nr. 22: Laparoskopie: Oberfläche der Leber glatt. Auf linkem Leberlappen stellenweise fibrinöse Auflagerungen. Farbe beider Lappen dunkelgrün. Rö.: Negatives Cholecystogramm.

Nr. 24: Rö.Galle: Negatives Cholecystogramm. Serumlabilitätsproben: Bromthalein bis 22 %.

Nr. 25: Milz eben palpabel. Cholesterin: 266 mg%.

Nr. 26: Laparoskopie: Die Oberfläche ist klein gekörnt und zeigt darüber hinaus größere Läppchenbildung.

Nr. 31: Rö.Galle: Cholelithiasis bei nur mäßiger Entleerungsfunktion. Laparoskopie: Leber vergrößert, sonst normale Oberfläche. Cholesterin: 278 mg%.

Zu Tabelle 4:

Nr. 32: Milz gerade noch getastet.

Nr. 34: Starker Ascites, wöchentlich eine Punktion erforderlich.

Ergebnisse:

Die Untersuchungen wurden bei allen vier Patientengruppen durchgeführt. Die Tabellen 5 - 8 geben im einzelnen die Ergebnisse wieder.

Tabelle 2: Klinische Untersuchungsergebnisse der Patienten mit leichtem sekundären Leberschaden (Gruppe II)

Laufende Nummer	Abkürzung des Namens	Alter in Jahren	Diagnose	Perkut.und Palpat. Leberbefunde Lebergrösse	Blutsenkungs-geschwindigkeit	Serumlabilitätsproben Takata	Thymol	Weltmann	Serumelektrophorese Albumin	Globulin i.Rel.% α_1	α_2	β	γ	Gesamteiweiss in g%	Prothrombin	Bromthaleintest	Bilirubin im Serum (in mg%)	Gallenfarbstoffe im Harn Urobilin	Urobilinogen	Bilirubin
15	R.P.	47	Chron. Nephritis	normal	10/27	ø (0,76)	ø (1,71)	VII	47,7	6,4	10,6	11,5	23,8	5,78	---	---	---	ø	ø	ø
16	W.D.	33	Pankreas-insuffiz.	normal	3/7	ø (1,0)	ø (0,83)	VII 1/2	49,6	5,5	8,6	12,6	23,7	7,59	---	---	---	ø	ø	ø
17	A.M.	70	Lungen-carcinom	normal	38/55	ø (1,0)	+ (2,89)	VII	39,2	9,0	12,1	12,7	27,0	7,70	---	9,6%	---	ø	ø	ø
18	F.B.	45	Chron. Bronchitis	normal	19/44	ø (1,0)	ø (0,32)	VI	47,5	4,9	10,9	13,5	23,2	6,77	---	6,4%	---	Spur	Spur	Spur
19	K.R.		Lungen-fibrose	normal	20/41	---	---	VII	39,1	5,3	10,7	9,8	35,1	7,59	100%	1,6%	0,34	ø	ø	ø
20	K.T.	35	Gastritis	normal	2/3	---	---	---	63,1	4,1	6,6	10,4	15,8	6,60	57%	1,6%	1,52 (0,46)	ø	ø	ø

Tabelle 3: Klinische Untersuchungsergebnisse der Patienten mit mässigem Leberschaden (Gruppe III)

Laufende Nummer	Abkürzung des Namens	Alter in Jahren	Diagnose	Perkut.und Palpat. Leberbefunde Lebergrösse	Leber-konsist.	Blutsenkungs-geschwindigkeit	Serumlabilitätsproben Takata	Thymol	Weltmann	Serumelektrophorese Albumin	Globulin i.Rel.% α_1	α_2	β	γ	Gesamteiweiss in g%	Prothrombin	Bromthaleintest	Bilirubin im Serum (in mg%)	Gallenfarbstoffe im Harn Urobilin	Urobilinogen	Bilirubin
21	A.K.	55	Leber-cirrhose	1 QF ver-grössert	kaum ver-härtet	10/26	Ø (1,0)	Ø (0,76)	VII 1/2						5,95	40%	28,8%	0,95	+	Ø	Ø
22	K.T.	72	Verschluss-ikterus bei Pankreaskopf-carcinom	3 QF ver-breitert		89/130	---	Ø (0,53)	VI	34,7	8,4	13,3	16,2	27,4	7,26	100%	38,4%	6,90 (3,60)	+	Ø	+
						22/46	Ø (0,95)	+ (2,88)	VI	35,9	7,9	11,4	9,5	35,3	6,85	110%	7,2%	0,28	+	Ø	Ø
23	A.A.	57	Emphysem-bronchitis	1 1/2 QF vergr.	weich	29/55	---	---	---	39,3	7,5	14,3	15,4	23,5	7,51	---	12,0%	---	Spur	Ø	Ø
24	M.G.	71	Leber-cirrhose	3 QF ver-breitert	weich	6/14	Ø (0,86)	Ø (2,01)	VII	52,9	4,9	8,4	10,7	23,1	7,26	72%	25,6%	1,77 (1,57)	+	+	Ø
25	H.S.	20	Hepatitis epidemica	1 1/2 QF verbr.	weich	2/5	---	---	---	54,1	7,7	14,2	10,3	13,7	6,93	57%	3,0%	0,20	Ø	Ø	Ø
26	H.S.	40	Prae-cirrhose	3 QF ver-breitert	hart	5/16	---	---	---	54,2	6,7	8,6	10,4	20,1	7,59	52%	2,4%	2,57 (0,51)	+	Ø	Ø
27	H.F.	18	Hepatitis epidemica	1 QF ver-breitert		66/100	---	---	---	36,8	7,4	10,1	18,3	27,4	7,76	65%	15,2%	0,46	+	Ø	Ø
28	W.H.	67	Leber-cirrhose	3 QF ver-breitert		65/103	---	---	---	40,9	7,7	11,8	12,5	27,1	6,60	100%	15,2%	---	Spur	Ø	Ø
29	J.P.	64	Bronchial-carcinom	2-3 QF verbr.		70/105									5,78	61%		10,57 (7,45)	++	Ø	++
30	G.M.	50	Cholangio-litis	3 QF ver-breitert		3/10				52,9	6,1	9,9	11,5	19,8	7,1	61%	10,2%	0,28	Ø	Ø	Ø
31	R.S.	41	Prae-cirrhose																		

Tabelle 4: Klinische Untersuchungsergebnisse der Patienten mit schwerem Leberschaden (Gruppe IV)

Laufende Nummer	Abkürzung des Namens	Alter in Jahren	Diagnose	Perkut.u.Palpat. Leberbefunde Lebergrösse	Blutsenkungs-geschwindigkeit	Serumlabilitätsproben Takata	Thymol	Weltmann	Serumelektrophorese Albumin	Globulin i.Rel.% α_1	α_2	β	γ	Gesamteiweiss in g%	Prothrombin	Bromthaleintest	Bilirubin im Serum (inmg%)	Gallenfarbstoffe im Harn Urobilin	Urobilinogen	Bilirubin
32	J.F.	76	Leber-cirrhose	2 QF ver-breitert	22/31	+++(1,78)	+(4,35)	VIII	32,1	4,6	5,7	12,1	45,5	6,85	43%	73,6%	1,71 (0,57)	+	+	ø
33	H.K.	63	Hepatitis epidemica	3 QF ver-breitert	33/66	---	ø(1,52)	VII1/2						7,18		48,0	7,30 (4,87)	+++	ø	Spur
34	E.R.	30	Leber-cirrhose	Leber wegen starkem Ascites nicht tastbar	30/62	+ (1,43)	+(4,16)	VIII						6,11	36%	---	0,75	+	Spur	ø
35	W.V.	49	Hepatitis epidemica	3 QF ver-breitert	33/67	ø (0,87)	+(6,0)	VII	29,0	9,7	15,8	14,8	30,7	7,26	---	---	22,85 (13,6)	ø	Spur	+++
36	W.E.	58	Chron. Hepatitis	3 QF ver-breitert	1/3	+ (1,30)	+(2,77)	VII1/2	49,0	4,2	7,6	12,1	21,1	6,60	59%	46,4%	3,60 (1,89)	+	Spur	ø
37	K.S.	54	Leber-cirrhose	3 - 4 QF verbreitert	9/20	---	---	---	41,8	6,1	9,6	11,1	31,4	7,26	57%	24,0%	1,34 (0,63)	++	ø	ø
38	W.K.	44	Leber-cirrhose		40/67	++((2,26)	+(6,22)	VIII	34,5	4,2	8,8	9,2	43,3	6,60	---	27,2%	0,83	Spur	ø	ø

Tabelle 5: Einzelergebnisse der Glukose-, Fruktose- und Sorbituntersuchungen aus dem Blut vor, während und nach einer 60 min. intravenösen Sorbitinfusion bei lebergesunden Patienten (Gruppe I).

Nr.1 E.M. 55 kg Körpergewicht 31,3 g Sorbit/h

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	59mg%	52mg%	7,4mg%	0,5mg%
20 Min.	120 "	109 "	11,1 "	3,6 "
40 Min.	74 "	67 "	7,4 "	3,8 "
60 Min.	66 "	59 "	7,4 "	2,0 "
90 Min.	134 "	128 "	5,5 "	1,1 "
120 Min.	129 "	122 "	7,4 "	0,8 "
180 Min.	68 "	61 "	7,4 "	0,8 "
240 Min.	106 "	99 "	7,4 "	0,8 "

Nr. 2 G.S. 61 kg Körpergewicht 34,7 g Sorbit/h

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	84mg%	84mg%	0,0mg%	1,0mg%
20 Min.	65 "	59 "	5,5 "	3,4 "
40 Min.	81 "	77 "	3,7 "	5,0 "
60 Min.	83 "	79 "	3,7 "	3,4 "
90 Min.	73 "	69 "	3,7 "	1,6 "
120 Min.	63 "	59 "	3,7 "	1,2 "
180 Min.	54 "	54 "	0,0 "	1,0 "
240 Min.	86 "	86 "	0,0 "	0,9 "

Nr.3 R.W. 76 kg Körpergewicht 44 g Sorbit/h

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	78mg%	78mg%	0,0mg%	0,0mg%
20 Min.	69 "	67 "	1,8 "	4,6 "
40 Min.	88 "	84 "	3,6 "	4,6 "
60 Min.	83 "	72 "	11,0 "	5,0 "
90 Min.	97 "	86 "	7,3 "	2,2 "
120 Min.	81 "	74 "	7,3 "	1,4 "
180 Min.	85 "	81 "	3,6 "	0,9 "
240 Min.	74 "	74 "	0,0 "	0,6 "

Nr.4 I.M. 49,2 kg Körpergewicht 28 g Sorbit/h

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	103mg%	96mg%	7,4mg%	1,0mg%
20 Min.	97 "	86 "	11,1 "	4,0 "
40 Min.	88 "	81 "	7,4 "	4,0 "
60 Min.	86 "	79 "	7,4 "	3,0 "
90 Min.	81 "	74 "	7,4 "	1,8 "
120 Min.	92 "	85 "	7,4 "	1,1 "
180 Min.	85 "	78 "	7,4 "	1,0 "
240 Min.	86 "	79 "	7,4 "	— "

Nr. 5 H.A. 62 kg Körpergewicht 35,3 g Sorbit/h

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	92mg%	88mg%	3,7mg%	0,6mg%
20 Min.	92 "	83 "	9,2 "	2,6 "
40 Min.	93 "	86 "	7,4 "	2,8 "
60 Min.	124 "	113 "	11,1 "	3,6 "
90 Min.	88 "	77 "	11,1 "	0,7 "
120 Min.	72 "	68 "	3,7 "	0,0 "
180 Min.	81 "	77 "	3,7 "	0,0 "
240 Min.	97 "	90 "	7,4 "	0,5 "

Nr. 6 H.T. 70 kg Körpergewicht: 40 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	86mg%	82mg%	3,6mg%	0,7mg%
20 Min.	95 "	88 "	7,2 "	2,6 "
40 Min.	92 "	85 "	7,2 "	5,6 "
60 Min.	99 "	92 "	7,2 "	4,2 "
90 Min.	90 "	86 "	3,6 "	1,5 "
120 Min.	90 "	86 "	3,6 "	0,8 "
180 Min.	86 "	82 "	3,6 "	0,7 "
240 Min.	86 "	79 "	7,2 "	0,9 "

Nr.7 H.M. 94,5 kg körpergewicht: 53,8 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	86mg%	82mg%	3,6mg%	1,3mg%
20 Min.	83 "	83 "	0,0 "	5,0 "
40 Min.	83 "	83 "	0,0 "	5,4 "
60 Min.	81 "	73 "	7,3 "	3,6 "
90 Min.	86 "	79 "	7,3 "	1,8 "
120 Min.	86 "	82 "	3,6 "	1,3 "
180 Min.	85 "	81 "	3,6 "	1,2 "
240 Min.	84 "	80 "	3,6 "	1,1 "

Nr. 8 A.R. 59,5 kg Körpergewicht: 33,9 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	86mg%	75mg%	11,1mg%	1,0mg%
20 Min.	104 "	86 "	18,4 "	4,6 "
40 Min.	120 "	98 "	22,2 "	5,0 "
60 Min.	131 "	109 "	22,2 "	4,8 "
90 Min.	106 "	89 "	16,6 "	2,8 "
120 Min.	132 "	110 "	22,2 "	1,8 "
180 Min.	111 "	92 "	18,4 "	1,4 "
240 Min.	106 "	93 "	12,9 "	1,1 "

Nr. 9 T.R. 85,2 kg Körpergewicht: 48,6 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	99mg%	88mg%	11,1mg%	0,8mg%
20 Min.	97 "	80 "	16,6 "	3,6 "
40 Min.	88 "	73 "	14,8 "	3,8 "
60 Min.	92 "	77 "	14,8 "	3,0 "
90 Min.	97 "	82 "	14,8 "	1,8 "
120 Min.	88 "	70 "	18,4 "	1,6 "
180 Min.	97 "	86 "	11,1 "	0,9 "
240 Min.	93 "	86 "	7,4 "	0,8 "

Nr. 10 A.B. 95 kg Körpergewicht: 54,0 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	88mg%	77mg%	11,1mg%	1,1mg%
20 Min.	101 "	91 "	11,1 "	4,8 "
40 Min.	94 "	85 "	9,2 "	4,6 "
60 Min.	96 "	81 "	14,8 "	3,0 "
90 Min.	79 "	68 "	11,1 "	1,6 "
120 Min.	74 "	63 "	11,1 "	1,5 "
180 Min.	85 "	74 "	11,1 "	1,2 "
240 Min.	76 "	67 "	7,4 "	1,0 "

Nr. 11 S.M. 80,3 kg Körpergewicht: 45,8 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	76mg%	69mg%	7,3mg%	0,6mg%
20 Min.	88 "	84 "	3,6 "	3,8 "
40 Min.	83 "	76 "	7,3 "	4,6 "
60 Min.	86 "	75 "	11,0 "	2,6 "
90 Min.	95 "	88 "	7,3 "	1,2 "
120 Min.	83 "	65 "	18,3 "	0,7 "
180 Min.	81 "	74 "	7,3 "	0,6 "
240 Min.	79 "	72 "	7,3 "	0,0 "

Nr.12 Z.U. 68 kg Körpergewicht: 38,7 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	66mg%	55mg%	11,1mg%	0,7mg%
20 Min.	90 "	75 "	14,8 "	3,2 "
40 Min.	75 "	60 "	14,8 "	3,8 "
60 Min.	90 "	72 "	18,4 "	2,4 "
90 Min.	86 "	79 "	14,8 "	1,1 "
120 Min.	66 "	55 "	11,1 "	1,0 "
180 Min.	68 "	57 "	11,1 "	0,9 "
240 Min.	72 "	57 "	14,8 "	0,8 "

Nr. 13 R.R. 63 kg Körpergewicht: 36 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	88mg%	84mg%	3,7mg%	1,5mg%
20 Min.	97 "	86 "	11,1 "	5,4 "
40 Min.	97 "	82 "	14,8 "	6,2 "
60 Min.	110 "	95 "	14,8 "	5,2 "
90 Min.	92 "	81 "	11,1 "	2,2 "
120 Min.	95 "	84 "	11,1 "	1,9 "
180 Min.	97 "	90 "	7,4 "	1,4 "
240 Min.	86 "	82 "	3,7 "	1,4 "

Nr. 14 H.D. 82 kg Körpergewicht: 47 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	92mg%	88mg%	3,5mg%	0,8mg%
20 Min.	93 "	75 "	17,9 "	6,8 "
40 Min.	83 "	51 "	32,3 "	8,2 "
60 Min.	111 "	86 "	25,1 "	5,4 "
90 Min.	97 "	83 "	14,3 "	1,2 "
120 Min.	86 "	75 "	10,7 "	1,1 "
180 Min.	75 "	68 "	7,1 "	0,9 "
240 Min.	84 "	66 "	17,9 "	1,1 "

Tabelle 6: Einzelergebnisse der Glukose-, Fruktose- und Sorbitunter-
suchungen aus dem Blut vor, während und nach einer 60 min.
intravenösen Sorbitinfusion bei Patienten mit leichtem
sekundären Leberschaden (Gruppe II).

Nr. 15 R.P. 85,6 kg Körpergewicht: 48,4 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	86mg%	79mg%	7,4mg%	0,0mg%
20 Min.	70 "	63 "	7,4 "	2,8 "
40 Min.	88 "	81 "	7,4 "	4,2 "
60 Min.	106 "	73 "	33,3 "	6,2 "
90 Min.	119 "	108 "	11,1 "	1,9 "
120 Min.	88 "	81 "	7,4 "	1,2 "
180 Min.	79 "	72 "	7,4 "	0,7 "
240 Min.	88 "	84 "	3,7 "	0,7 "

Nr. 16 W.D. 78 kg Körpergewicht: 44 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	93mg%	82mg%	11,0mg%	0,9mg%
20 Min.	99 "	84 "	14,6 "	5,0 "
40 Min.	109 "	98 "	11,0 "	5,6 "
60 Min.	113 "	102 "	11,0 "	2,4 "
90 Min.	95 "	88 "	7,3 "	1,4 "
120 Min.	77 "	70 "	7,3 "	1,1 "
180 Min.	100 "	89 "	11,0 "	1,0 "
240 Min.	82 "	71 "	11,0 "	0,9 "

Nr. 17 A.N. 78,1 kg Körpergewicht: 44,5 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	95mg%	84mg%	11,1mg%	0,7mg%
20 Min.	102 "	91 "	11,1 "	4,6 "
40 Min.	120 "	105 "	14,8 "	5,2 "
60 Min.	97 "	71 "	25,9 "	6,8 "
90 Min.	117 "	95 "	22,2 "	2,3 "
120 Min.	111 "	96 "	14,8 "	1,6 "
180 Min.	86 "	75 "	11,1 "	1,2 "
240 Min.	92 "	81 "	11,1 "	1,1 "

Nr. 18 F.B. 52,5 kg Körpergewicht: 30 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	84mg%	84mg%	0,0mg%	1,0mg%
20 Min.	106 "	99 "	7,2 "	5,2 "
40 Min.	95 "	88 "	7,2 "	4,4 "
60 Min.	97 "	90 "	7,2 "	2,6 "
90 Min.	75 "	71 "	3,6 "	1,4 "
120 Min.	83 "	79 "	3,6 "	1,0 "
180 Min.	83 "	79 "	3,6 "	0,6 "
240 Min.	90 "	90 "	0,0 "	0,9 "

Nr. 19 K.R. 50,9 kg Körpergewicht: 29 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	65mg%	54mg%	11,1mg%	0,8mg%
20 Min.	76 "	65 "	11,1 "	3,2 "
40 Min.	72 "	65 "	7,4 "	4,6 "
6 0 Min.	72 "	65 "	7,4 "	2,6 "
90 Min.	78 "	67 "	11,1 "	1,4 "
120 Min.	85 "	74 "	11,1 "	1,2 "
180 Min.	63 "	54 "	9,2 "	1,1 "
240 Min.	69 "	58 "	11,1 "	0,8 "

Nr. 20 K. T 74,8 kg Körpergewicht: 42,6 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	69mg%	58mg%	11,1mg%	0,0mg%
20 Min.	98 "	87 "	11,1 "	2,4 "
40 Min.	87 "	72 "	14,8 "	3,2 "
60 Min.	98 "	80 "	18,4 "	2,2 "
90 Min.	99 "	90 "	9,2 "	1,0 "
120 Min.	96 "	85 "	11,1 "	0,8 "
180 Min.	85 "	74 "	11,1 "	0,5 "
240 Min.	85 "	74 "	11,1 "	0,5 "

Tabelle 7 : Einzelergebnisse der Glukose-, Fruktose- und Sorbit-untersuchungen aus dem Blut vor, während und nach einer 60 min. intravenösen Sorbitinfusion bei Patienten mit mäßigem Leberschaden (Gruppe III).

Nr.21 A.K. 68 kg Körpergewicht: 39 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	87mg%	80mg%	7,2mg%	0,6mg%
20 Min.	87 "	69 "	18,1 "	6,0 "
40 Min.	90 "	68 "	21,7 "	7,2 "
60 Min.	69 "	36 "	32,7 "	5,0 "
90 Min.	70 "	55 "	14,5 "	2,3 "
120 Min.	85 "	74 "	10,8 "	2,1 "
180 Min.	105 "	98 "	7,2 "	1,5 "
240 Min.	96 "	89 "	7,2 "	1,2 "

Nr.22 K.T. 63 kg Körpergewicht : 35,9 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	117mg%	106mg%	11,1mg%	1,0mg%
20 Min.	124 "	109 "	14,8 "	4,4 "
40 Min.	110 "	93 "	16,6 "	4,6 "
60 Min.	125 "	110 "	14,8 "	2,8 "
90 Min.	134 "	119 "	14,8 "	2,2 "
120 Min.	110 "	99 "	11,1 "	1,1 "
180 Min.	131 "	120 "	11,1 "	1,3 "
240 Min.	111 "	100 "	11,1 "	1,2 "

Nr. 23 A.A. 62 kg Körpergewicht: 35 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	84mg%	77mg%	7,1mg%	0,8mg%
20 Min.	120 "	113 "	7,1 "	5,8 "
40 Min.	127 "	98 "	28,7 "	8,2 "
60 Min.	95 "	55 "	39,5 "	10,8 "
90 Min.	90 "	83 "	7,1 "	1,9 "
120 Min.	75 "	68 "	7,1 "	1,3 "
180 Min.	79 "	61 "	17,9 "	1,0 "
240 Min.	79 "	68 "	10,7 "	0,9 "

Nr. 24 M.G. 54 kg Körpergewicht: 31,1 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	138mg%	131mg%	7,4mg%	1,2mg%
20 Min.	86 "	79 "	7,4 "	3,4 "
40 Min.	108 "	93 "	14,8 "	3,8 "
60 Min.	113 "	91 "	22,2 "	3,8 "
90 Min.	108 "	99 "	9,2 "	2,0 "
120 Min.	88 "	81 "	7,4 "	1,3 "
180 Min.	70 "	63 "	7,4 "	1,0 "
240 Min.	92 "	83 "	9,2 "	1,1 "

Nr.25 H.S. 62,5 kg Körpergewicht: 35,6 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	79mg%	75mg%	3,6mg%	1,1mg%
20 Min.	95 "	91 "	3,6 "	3,8 "
40 Min.	102 "	98 "	3,6 "	3,6 "
60 Min.	92 "	81 "	10,8 "	2,6 "
90 Min.	95 "	91 "	3,6 "	0,8 "
120 Min.	88 "	84 "	3,6 "	1,0 "
180 Min.	81 "	81 "	0,0 "	1,0 "
240 Min.	77 "	73 "	3,6 "	0,8 "

Nr.26 H.S. 74,9 kg Körpergewicht: 42,2 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	99mg%	90mg%	9,1mg%	1,1mg%
20 Min.	103 "	90 "	12,8 "	3,6 "
40 Min.	108 "	97 "	11,0 "	3,6 "
60 Min.	99 "	88 "	11,0 "	2,8 "
90 Min.	98 "	91 "	7,3 "	1,4 "
120 Min.	94 "	83 "	11,0 "	1,3 "
180 Min.	85 "	78 "	7,3 "	1,1 "
240 Min.	98 "	87 "	11,0 "	1,1 "

Nr.27 H.F. 66,5 kg Körpergewicht: 37,9 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	86mg%	77mg%	9,2mg%	0,0mg%
20 Min.	99 "	93 "	5,5 "	2,4 "
40 Min.	104 "	97 "	7,4 "	2,8 "
60 Min.	101 "	90 "	11,1 "	3,4 "
90 Min.	97 "	91 "	5,5 "	1,9 "
120 Min.	84 "	78 "	5,5 "	1,5 "
180 Min.	81 "	74 "	5,5 "	1,2 "
240 Min.	70 "	64 "	5,5 "	1,5 "

Nr.28 W.H. 74 kg Körpergewicht: 42 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	85mg%	78mg%	7,4mg%	1,1mg%
20 Min.	85 "	78 "	7,4 "	3,6 "
40 Min.	95 "	77 "	18,4 "	3,8 "
60 Min.	95 "	78 "	16,6 "	6,0 "
90 Min.	115 "	97 "	18,4 "	1,9 "
120 Min.	99 "	88 "	11,1 "	1,5 "
180 Min.	99 "	90 "	9,2 "	1,2 "
240 Min.	92 "	85 "	7,4 "	1,1 "

Nr.29 J.P. 64 kg Körpergewicht: 36,9 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	101mg%	90mg%	11,0mg%	1,1mg%
20 Min.	108 "	89 "	18,3 "	3,6 "
40 Min.	121 "	103 "	18,3 "	3,8 "
60 Min.	117 "	95 "	22,0 "	4,0 "
90 Min.	96 "	78 "	18,3 "	1,9 "
120 Min.	99 "	92 "	7,3 "	1,5 "
180 Min.	96 "	87 "	1,9 "	1,4 "
240 Min.	94 "	83 "	11,0 "	1,3 "

Nr.30 G.M. 67,1 kg Körpergewicht: 38,2 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	136mg%	118mg%	18,4mg%	1,3mg%
20 Min.	133 "	115 "	18,4 "	2,2 "
40 Min.	114 "	92 "	22,2 "	4,0 "
60 Min.	115 "	93 "	22,2 "	3,4 "
90 Min.	119 "	99 "	20,2 "	1,5 "
120 Min.	96 "	76 "	20,2 "	1,2 "
180 Min.	87 "	69 "	17,5 "	1,2 "
240 Min.	78 "	63 "	14,8 "	1,2 "

Nr.31 R.Sch. 62,7 kg Körpergewicht: 35 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	70mg%	59mg%	11,1mg%	1,0mg%
20 Min.	83 "	68 "	14,8 "	4,0 "
40 Min.	96 "	76 "	20,2 "	4,6 "
60 Min.	101 "	77 "	24,0 "	3,6 "
90 Min.	98 "	83 "	14,8 "	1,6 "
120 Min.	94 "	76 "	18,4 "	1,7 "
180 Min.	85 "	74 "	11,1 "	1,2 "
240 Min.	81 "	70 "	11,1 "	0,9 "

Tabelle 8 : Einzelergebnisse der Glukose-, Fruktose- und Sorbituntersuchungen aus dem Blut vor, während und nach einer 60 min. intravenösen Sorbitinfusion bei Patienten mit schwerem Leberschaden (Gruppe IV).

Nr.32 J.F. 76 kg Körpergewicht: 44 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	112 mg%	102 mg%	3,1 mg%	
20 Min.	92 "	96 "	5,0 "	
40 Min.	96 "	84 "	7,4 "	
60 Min.	95 "	96 "	7,2 "	
90 Min.	100 "	99 "	7,2 "	
120 Min.	99 "	99 "	5,0 "	
180 Min.	98 "	98 "	0,0 "	
240 Min.	86 "	86 "	0,0 "	

Nr.33 H.K. 52 kg Körpergewicht: 30 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	78 mg%	74 mg%	3,1 mg%	0,9 mg%
20 Min.	90 "	83 "	7,3 "	2,4 "
40 Min.	92 "	85 "	7,3 "	5,4 "
60 Min.	94 "	83 "	11,0 "	3,8 "
90 Min.	77 "	76 "	11,0 "	1,6 "
120 Min.	97 "	90 "	7,3 "	1,6 "
180 Min.	99 "	98 "	11,0 "	1,3 "
240 Min.	74 "	59 "	14,7 "	0,9 "

Nr.34 E.R. 78 kg Körpergewicht: 44,5 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	91 mg%	70 mg%	10,7 mg%	1,0 mg%
20 Min.	101 "	79 "	21,7 "	5,6 "
40 Min.	81 "	63 "	1,1 "	7,0 "
60 Min.	90 "	72 "	18,1 "	4,1 "
90 Min.	88 "	73 "	14,5 "	2,6 "
120 Min.	97 "	90 "	7,2 "	1,9 "
180 Min.	106 "	95 "	10,7 "	1,9 "
240 Min.	76 "	65 "	10,8 "	1,7 "

Nr. 35 W.V. 80,4 kg Körpergewicht: 45,8 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	96 mg%	75 mg%	14,6 mg%	1,3 mg%
20 Min.	110 "	77 "	33,0 "	3,6 "
40 Min.	119 "	68 "	51,3 "	6,6 "
60 Min.	141 "	104 "	36,6 "	5,2 "
90 Min.	124 "	102 "	22,0 "	1,9 "
120 Min.	95 "	80 "	14,6 "	1,7 "
180 Min.	97 "	86 "	11,0 "	1,3 "
240 Min.	92 "	77 "	14,6 "	1,0 "

Nr.36 W.B. 78,6 kg Körpergewicht: 44,8 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	97 mg%	69 mg%	3,7 mg%	0,6 mg%
20 Min.	102 "	91 "	11,1 "	5,6 "
40 Min.	110 "	99 "	11,1 "	5,6 "
60 Min.	101 "	93 "	14,8 "	4,8 "
90 Min.	93 "	77 "	14,8 "	2,4 "
120 Min.	95 "	77 "	14,8 "	1,6 "
180 Min.	102 "	95 "	7,4 "	1,1 "
240 Min.	90 "	90 "	0,0 "	1,0 "

Nr. 37 K.Sch. 66,1 kg Körpergewicht: 37,6 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	84 mg%	67 mg%	22,2 mg%	1,0 mg%
20 Min.	60 "	54 "	25,9 "	5,6 "
40 Min.	62 "	62 "	25,9 "	7,0 "
60 Min.	99 "	69 "	29,6 "	5,4 "
90 Min.	100 "	80 "	29,6 "	2,2 "
120 Min.	90 "	69 "	29,6 "	1,8 "
180 Min.	95 "	74 "	29,2 "	1,0 "
240 Min.	97 "	75 "	29,2 "	1,3 "

Nr.38 W.K. 74,5 kg Körpergewicht: 42,6 g Sorbit

	Gesamtreduktion	Glukose	Fruktose	Sorbit
Nüchternwert	73 mg%	73 mg%	0,0 mg%	0,0 mg%
20 Min.	80 "	58 "	22,0 "	5,2 "
40 Min.	76 "	50 "	25,9 "	6,0 "
60 Min.	85 "	67 "	18,4 "	3,8 "
90 Min.	84 "	73 "	11,1 "	1,2 "
120 Min.	84 "	75 "	9,2 "	0,9 "
180 Min.	84 "	75 "	9,2 "	0,9 "
240 Min.	80 "	71 "	9,2 "	0,0 "

Nachdem die Ergebnisse fur jeden Patienten festgestellt waren, wurden die Nüchternwerte sowie die Höchstwerte und der Zeitpunkt der Höchstwerte für die drei Substanzen Glukose, Fruktose und Sorbit ermittelt. Weiterhin waren der jeweilige Zeitpunkt der Maximalwerte und der Zeitpunkt der Rückkehr zum Ausgangswert -ausser für Glukose- von Interesse. Für die Glukose wurde noch der niedrigste Wert nach dem Beginn der Infusion und der Zeitpunkt dieses tiefsten Wertes angegeben. In den Tabellen 9-12 sind diese Resultate einzeln aufgeführt.

TABELLEN 9-12

Die Nüchtern- und die Maximalwerte, wie sie aus den Tabellen 9-12 herauszulesen sind, wurden zusätzlich einer statistischen Prüfung unterzogen.

Mittelwerte ($\bar{x}$), Varianzen (s^2) und Streuungen (s) innerhalb der untersuchten Gruppen wurden unter der Voraussetzung berechnet, dass für die Meßwerte Normalverteilung vorliegt. Für den Sorbitnüchternwert trifft dieses nicht zu, da er nur unwesentlich von Null abweicht (Mittelwert zwischen 0,5 und 0,9 mg%). Es wurde daher von einer Angabe der statistischen Parameter abgesehen. Der Bartlett-Test zeigt, daß die Varianzen innerhalb der vier Gruppen für die gleichen Meßgrößen, d.h. sowohl für die Nüchtern- als auch für die Maximalwerte der drei Substanzen, homogen sind. Das Ergebnis des Testes ist jeweils am Fuße der entsprechenden Tabelle (Tabellen 13-16) angegeben.

Die Maximalwerte von Sorbit und Fruktose waren in allen 4 Gruppen während oder nach der Sorbitinfusion gegenüber dem Normalwert erhöht. Eine Anwendung des Zeichentestes (26) zeigt, daß ein solches Verhalten nicht mehr als zufallig angesehen werden kann (Irrtumswahrscheinlichkeit 1%). Es kann somit als statistisch sicher gelten, daß durch die Sorbitinfusionen nicht nur eine deutliche Erhöhung der Blutsorbitwerte, sondern auch der Blutfruktosewerte stattfindet. Das Verhalten des Glukosespiegels war nicht so einheitlich, auch waren die relativen Unterschiede zwischen Nüchtern- und Maximalwerten im allgemeinen nicht so stark ausgeprägt. Dementsprechend ergab die Anwendung des Zeichentestes nur für die Gruppen II, III und IV eine gesicherte Steigerung. Die Glukosemaximalwerte wurden bei fast allen Patienten in einem Zeitraum während oder bis zu einer Stunde nach der Infusion beobachtet. Lediglich 4 Patienten innerhalb verschiedener Gruppen erreichten ihre Blutzuckerhöchstwerte erst zwei Stunden nach Infusionsende.

Mittels einfacher Varianzenanalysen wurde geprüft, ob zwischen den Patientengruppen hinsichtlich der Verteilung der Nüchternwerte bzw. der Verteilung der Maximalwerte der drei Substanzen Unterschiede bestehen. Es ergaben sich bei den Nüchternwerten statistisch keinerlei Hinweise für das Vorliegen solcher Unterschiede zwischen den vier Patientengruppen. Zu dem gleichen Ergebnis fuhrte beim Vergleich aller vier Patientengruppen zunächst auch die Untersuchung der Maximalwerte, da die für Sorbit und besonders für Fruktose an sich zwischen den Gruppen bestehenden Unterschiede wegen der starken Streuung und der dadurch und auf Grund der kleinen Stichprobenumfänge bedingten Überschneidung der Werte benachbarter Gruppen keine Signifikanz aufwiesen.

Tabelle 9: Glukose-, Fruktose-und Sorbitwerte im Blut von 14 lebergesunden Patienten vor, während und nach einer 60-minütigen Infusion von 0,57 g Sorbit pro kg Körpergewicht.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Name	E.M.	G.Sch.	R.W.	I.M.	H.A.	H.T.	H.M.	A.R.	T.R.	A.B.	S.M.	Z.U.	R.R.	H.D.
Alter	21	61	36	21	31	33	25	69	34	48		44	61	24
Diagnose	Bronchopneum.	Claudic.interm.	Thrombophleb.	Endangitis obl.	Veget.Dystonie	Meniere S.K.	Ischias	Ess.Hypertonie	Ess.Hypertonie	Hypoton:		Ulc.ventr.	Chron.Nephr.	Chron.Arthr.
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutglukose in mg% x)	52	84	78	96	88	82	82	75	88	77	69	55	84	88
Höchster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	128	79	86	86	113	92	83	110	86	91	88	75	95	86
Zeitpunkt des höchsten Blutglukosewertes in min.nach Infusionsbeginn	90	60	90	20	60	60	20	120	180	20	90	20	60	60
Niedrigster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	59	59	67	74	68	79	73	86	73	63	65	55	82	51
Zeitpunkt des niedrigsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	60	20	20	90	120	240	60	20	40	120	120	120	40	40
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutfruktose in mg%	7,4	0,0	0,0	7,4	3,7	3,6	3,6	11,1	11,1	11,1	14,6	11,1	3,7	3,5
Höchster Wert der Blutfruktose in mg% während oder nach der Infusion	11,1	5,5	11,0	11,1	11,1	7,2	7,3	22,2	18,4	14,8	51,3	18,4	14,8	32,3
Zeitpunkt des höchsten Blutfruktosewertes in min.nach Infusionsbeginn	20	20	60	20	60	20	60	40	120	60	40	60	40	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutfruktosewerte zum Ausgangswert xx) in min. nach Infusionsbeginn	40	180	240	40	120	90	240	240	180	90	120	120	240	180
Ausgangs-(Nüchtern)-Wert des Blutsorbits in mg%	0,5	1,0	0,0,	1,0	0,6	0,7	1,3	1,0	0,8	1,1	1,3	0,7	1,5	0,8
Höchster Wert des Blutsorbits in mg% während oder nach der Infusion	3,8	5,0	5,0	4,0	3,6	5,6	5,4	5,0	3,8	4,8	6,8	3,8	6,2	8,2
Zeitpunkt des höchsten Blutsorbitwertes in min.nach Infusionsbeginn	40	40	60	20	60	40	40	40	40	20	40	40	40	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutsorbitwerte zum Ausgangswert xxx) in min. nach Infusionsbeginn	120	180	240	180	90	180	120	240	240	180	180	240	180	180

Erklärungen zu den Tabellen 9 - 12:

x) Hagedorn-Jensen Werte abzüglich der ermittelten Blutfruktosewerte.

xx) Als zum Ausgangswert zurückgekehrte Blutfruktosewerte gelten solche, die nicht mehr als 3 mg% über dem Ausgangswert liegen.

xxx) Als zum Ausgangswert zurückgekehrte Blutsorbitwerte gelten solche, die nicht mehr als 0,5 mg% über dem Ausgangswert liegen.

Tabelle 10: Glukose-, Fruktose-und Sorbitwerte im Blut von 6 Patienten mit Hinweis auf leichten sekundären Leberschaden vor, während und nach einer 60-minütigen Infusion von 0,57 gSorbit pro kg Körpergewicht.

Laufende Nummer	15	16	17	18	19	20
Name	R.P.	W.D.	A.M.	F.B.	K.R.	K.T.
Alter	47	33	70	45		55
Diagnose	Chron.Nephritis	Pankreasinsuffiz.	Lungenca.	Chron.Bronchitis	Lungenfibrose	Gastritis
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutglukose in mg% x)	79	82	84	84	54	58
Höchster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	108	102	105	99	74	90
Zeitpunkt des höchsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	90	60	40	20	120	90
Niedrigster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	63	70	71	71	54	72
Zeitpunkt des niedrigsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	20	120	60	90	180	40
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutfruktose in mg%	7,4	11,0	11,1	0,0	11,1	11,1
Höchster Wert der Blutfruktose in mg% während oder nach der Infusion	33,3	14,6	25,9	7,2	11,1	18,4
Zeitpunkt des höchsten Blutfruktosewertes in min.nach Infusionsgeginn	60	20	60	20	20	60
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutfruktosewerte zum Ausgangswert in min.nach Infusionsbeginn xx)	120	60	180	240	60	120
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert des Blutsorbits in mg%	0,0	0,9	0,7	1,0	0,8	0,0
Höchster Wert des Blutsorbits in mg% während oder nach der Infusion	6,2	5,6	6,8	5,2	4,6	3,2
Zeitpunkt des höchsten Blutsorbitwertes in min.nach Infusionsbeginn	60	40	60	20	40	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutsorbitwerte zum Ausgangswert in min.nach Infusionsbeginn xxx)	240	240	180	120	240	180

Tabelle 11: Glukose-, Fruktose-und Sorbitwerte im Blut von 11 Patienten mit mässigem Leberschaden vor, während und nach einer 60-minütigen Infusion von 0,57 g Sorbit pro kg Körpergewicht.

Laufende Nummer	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Name	A.K.	K.T.	A.A.	M.M.	H.S.	H.S.	H.F.	W.H.	J.P.	G.M.	R.Sch.
Alter	55	72	57	71	20	40	19	67	64	50	41
Diagnose	Lebercirrhose	Verschlussikterus b.Pankreaskopfca.	Emphysem-Bronchitis	Lebercirrhose	Hepatitis epid.	Praecirrhose	Hepatitis ep.	Lebercirrhose	Bronchialca.	Cholangiolitis	Praecirrhose
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutglukose in mg% x)	80	106	77	131	75	90	77	78	90	118	59
Höchster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	98	120	113	99	98	97	97	97	103	115	83
Zeitpunkt des höchsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	180	180	20	90	40	40	40	90	40	20	90
Niedrigster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	36	93	55	63	73	78	64	77	78	63	68
Zeitpunkt des niedrigsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	60	40	60	180	240	180	240	40	90	240	20
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert der Blutfruktose in mg%	7,2	11,1	7,1	7,4	3,6	9,1	9,2	7,4	11,0	18,4	11,1
Höchster Wert der Blutfruktose in mg% während oder nach der Infusion	32,7	16,6	39,5	22,2	10,8	12,8	11,1	18,4	22,0	22,2	24,0
Zeitpunkt des höchsten Blutfruktosewertes in min. nach Infusionsbeginn	60	40	60	60	60	20	60	40	60	40	60
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutfruktosewerte zum Ausgangswert xx) in min. nach Infusionsbeginn	180	120	90	120	90	90	90	240	120	180	180
Ausgangs-(Nüchtern-)Wert des Blutsorbits in mg%	0,6	1,0	0,8	1,2	1,1	1,1	0,0	1,1	1,1	1,3	1,0
Höchster Wert des Blutsorbits in mg% während oder nach der Infusion	7,2	4,6	10,8	3,8	3,8	3,6	3,4	6,0	4,0	4,0	4,6
Zeitpunkt des höchsten Blutsorbitwertes in min. nach Infusionsbeginn	40	40	60	40	20	20	60	60	60	40	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutsorbitwerte zum Ausgangswert xxx) in min. nach Infusionsbeginn	240	120	240	120	90	90	240	240	180	90	180

Tabelle 12: Glukose-, Fruktose-und Sorbitwerte im Blut von 7 Patienten mit schwerem Leberschaden vor, während und nach einer 60-minütigen Infusion von 0,57 g Sorbit pro kg. Körpergewicht.

Laufende Nummer	32	33	34	35	36	37	38
Name	J.F.	H.K.	E.R.	W.V.	W.E.	K.Sch.	W.K.
Alter	76	63	30	49	58	54	44
Diagnose	Lebercirrhose	Hepatitis epid.	Lebercirrhose	Hepatitis epid.	Chron.Hepatitis	Lebercirrhose	Lebercirrhose
Ausgangs-(Nüchtern)-Wert der Blutglukose in mg% x)	109	74	70	73	89	62	73
Höchster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	99	90	95	104	99	80	75
Zeitpunkt des höchsten Blutglukosewertes in min.nach Infusionsbeginn	90	120	180	60	40	90	120
Niedrigster Wert der Blutglukose in mg% während oder nach der Infusion	84	59	63	68	77	54	50
Zeitpunkt des niedrigsten Blutglukosewertes in min. nach Infusionsbeginn	40	240	40	40	90	20	40
Ausgangs-(Nüchtern)-Wert der Blutfruktose in mg%	3,6	3,6	10,8	14,6	3,7	22,2	0,0
Höchster Wert der Blutfruktose in mg% während oder nach der Infusion	7,2	14,2	21,7	51,3	18,4	29,6	25,9
Zeitpunkt des höchsten Blutfruktosewertes in min.nach Infusionsbeginn	60	240	20	40	60	60	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutfruktosewerte zum Ausgangswert xx) in min. nach Infusionsbeginn	120	>240	120	120	180	180	>240
Ausgangs-(Nüchtern)-Wert des Blutsorbits in mg%	1,1	0,9	1,0	1,3	0,6	1,0	0,0
Höchster Wert des Blutsorbits in mg% während oder nach der Infusion	7,6	5,4	7,0	6,8	5,6	7,0	6,0
Zeitpunkt des höchsten Blutsorbitwertes in min.nach Infusionsbeginn	60	40	40	40	20	40	40
Zeitpunkt der Rückkehr der Blutsorbitwerte zum Ausgangswert xxx) in min. nach Infusionsbeginn	240	240	240	180	180	180	240

TABELLE 13:

GLUKOSE

Nüchtern-Wert

Art der Varianz	n	SAQ	MAQ	F_{emp}	p
Zwischen den Gruppen	3	1˙205	401˙7	1˙53	-
Innerhalb der Gruppen	34	8.913	262˙1		
Gesamt - Varianz	37	10.118	273˙5		

Maximal-Wert

Art der Varianz	n	SAQ	MAQ	F_{emp}	p
Zwischen den Gruppen	3	650	216˙7	1˙38	-
Innerhalb der Gruppen	34	5.331	156˙8		
Gesamt - Varianz	37	5.981	161˙6		

TABELLE 14:

FRUKTOSE

Nüchtern-Wert

Art der Varianz	n	SAQ	MAQ	F_{emp}	p
Zwischen den Gruppen	3	75˙03	25˙01	1˙03	-
Innerhalb der Gruppen	34	824˙42	24˙25		
Gesamt - Varianz	37	899˙45	24˙31		

Maximal-Wert

Art der Varianz	n	SAQ	MAQ	F_{emp}	p
Zwischen den Gruppen	3	577˙00	192˙33	2˙12	-
Innerhalb der Gruppen	34	3.091˙24	90˙92		
Gesamt - Varianz	37	3.668˙24	99˙14		

TABELLE 15:

S O R B I T

Maximal-Wert

Art der Varianz	n	SAQ	MAQ	F_{emp}	p
Zwischen den Gruppen	3	12·50	4·17	1·75	-
Innerhalb der Gruppen	34	80·84	2·38		U
Gesamt - Varianz	37	93·34	2·18		

D I S K U S S I O N

Die Ergebnisse der Sorbitbelastung lassen sich, wie folgt, zusammenfassen.

1. Die i.v. Verabreichung von 0,57 g Sorbit/kg Körpergewicht pro Stunde führt bei leberkranken und lebergesunden Patienten nur zu unerheblichen Schwankungen des Blutglukosespiegels, die keine einheitliche Tendenz erkennen lassen. Die Maximalwerte nach Infusionsbeginn, die je eine Auswahl aus jeweils 7 Glukosebestimmungen darstellen, sind nur in den Gruppen II, III und IV, also bei den Patienten mit Leberschäden, signifikant höher als die Glukose-Ausgangswerte und finden sich fast durchweg in dem Zeitraum während und bis zu einer Stunde nach Ende der Infusion. Umgekehrt lassen sich aber fast bei jedem Patienten auch Glukosewerte ermitteln, die niedriger als der Ausgangswert sind, die ebenfalls zumeist in den genannten Zeitabschnitt fallen, in dem auch die Maximalwerte beobachtet wurden, und die nahezu immer dann auftreten, wenn die Blutfruktosewerte auffallend hoch sind. Mit anderen Worten darf also gesagt werden, daß die verabreichten Sorbitmengen den Blutglukosespiegel nicht wesentlich beeinflussen.

2. Die Sorbitinfusion bewirkt bei Leberkranken und Lebergesunden einen signifikanten Anstieg nicht nur der an sich erstaunlich niedrig bleibenden Blutsorbit - sondern auch der Blutfruktosewerte. Spätestens drei Stunden nach Infusionsende, meist aber wesentlich eher, sind die Sorbit - und Fruktosewerte in den Bereich der Ausgangswerte zurückgekehrt. Die Blutfruktosewerte fallen dabei etwas schneller ab und scheinen nur in der Gruppe der schwer leberkranken Patienten länger, aber nicht so lange wie die Blutsorbitwerte, erhöht zu bleiben (statistisch nicht gesichert).

3. Bei einem Vergleich der vier Patientengruppen untereinander zeigt sich der Trend, daß für Blutfruktose und Blutsorbit die Höchstwerte nach Infusionsbeginn parallel zum Schweregrad des Leberschadens ansteigen: Je ausgeprägter der Leberschaden ist, umso höhere Werte erreichen die Fruktose- und Sorbitwerte. Die Übergänge zwischen den einzelnen Gruppen sind fließend; eine statistische Sicherung des Phänomens wird jedoch möglich bei einem Vergleich der lebergesunden Personen (Gruppe I) und der Patienten mit schwerem Leberschaden.

Diese Resultate bestätigen die von FELBER und Mitarbeitern (11) gemachte Feststellung, daß eine i. v. Sorbit Verabreichung, - wenn man von Sonderfällen absieht, - den Blutglukosespiegel im wesentlichen unverändert läßt. Andererseits beobachteten wir aber stets einen gewissen, oft sogar sehr ausgeprägten Anstieg der Blutfruktose, der seinerseits mit dem hierbei beobachteten Absinken der Blutglukosewerte einhergeht (25).

Dieser Fruktoseanstieg wurde von SEEBERG und Mitarbeitern (4), wie eingangs erwähnt, schon im Tierexperiment beobachtet und legt erneut nahe, daß es sich bei dem bei anderen tierexperimentellen Untersuchungen (1 - 2) nach Sorbitinfusion gefundenen Anstieg nicht näher definierter "reduzierter Zucker" ebenfalls um eine Erhöhung der Blutfruktosewerte gehandelt haben muß. Diese und unsere eigenen Ergebnisse stehen im Gegensatz zu den von RENOLD mitgeteilten Resultaten, nach denen es zu keiner Erhöhung der Blutfruktose nach Sorbitinfusion kommen soll (12). Offensichtlich wurden diese Bestimmungen aber nur vereinzelt und nicht routinemäßig durchgeführt. Auch die von SEEBERG und Mitarbeitern beobachteten relativ niedrigen Blutsorbitwerte (2) stehen in Einklang mit den Ergebnissen unserer Untersuchungen.

Interessant ist nun, daß dieser deutliche Anstieg der Fruktosewerte (wie auch ein leichter Anstieg der Sorbitwerte) ausgeprägter bei Leberkranken als bei Lebergesunden in Erscheinung tritt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Patientengruppen sind keineswegs so ausgeprägt, daß sich die Sorbitbelastung damit zum Beispiel als Leberfunktionsprobe eignen würde. Mit FELBER, RENOLD und ZAHND (11) sind wir der Ansicht, daß viel eher etwa der bei jugendlichen Diabetikern mitunter zu beobachtende Glukoseanstieg nach Sorbitinfusion eine Art Gradmesser für das Ausmaß der glukoneogenetischen Aktivität der Leber darstellen könnte. Andererseits zeigen unsere Untersuchungen aber deutlich, daß die schwerer geschädigte Leber weniger Sorbit in der Zeiteinheit zu utilisieren vermag als die weniger geschädigte oder die gesunde. Das ist bei der zentralen Bedeutung der Leber für den Kohlenhydratstoffwechsel an sich nicht erstaunlich; man muß sich viel eher darüber wundern, in welch kurzer Zeit auch bei schwersten Leberschäden dieser Fruktose - und Sorbitstau wieder beseitigt wird. Gerade diese rasche Einschleusung und Verwertung der Fruktose - in unserem Falle also der durch Dehydrierung aus Sorbit entstandenen Fruktose - auch durch die schwerkranke Leber bietet die Erklärung für die beobachtete günstige Wirkung der Fruktose in der Lebertherapie.

Das Auftreten von Sorbitdehydrogenase im Blut von Hepatitiskranken spielt unseres Erachtens für die besondere Erhöhung der Blutfruktosewerte bei schwer leberkranken Patienten keine Rolle. Mit GERLACH (26) nehmen wir an, daß es sich bei der vermehrten Aktivität des Fermentes im Blut von Hepatitiskranken weniger um den Ausdruck einer gesteigerten Stoffwechselaktivität als vielmehr um ein Austreten des Enzyms aus der geschädigten Leberzelle handelt. Das Ferment könnte für die Umwandlung des Sorbit in Fruktose im Serum nur dann quantitativ eine Rolle spielen, wenn eine genügende Menge Acceptor-Substanzen, vor allem DPN, für den anfallenden Wasserstoff vorhanden wären, was aber im Serum bekanntlich nicht der Fall ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird über die Unterschiede im Kohlenhydratstoffwechsel nach einer Sorbitinfusion bei lebergesunden und leberkranken Patienten berichtet. Die Untersuchungen wurden an 38 Patienten, die sich in stationärer Behandlung befanden, vorgenommen. Die Patienten wurden je nach dem Schweregrad ihres Leberschadens in vier Gruppen aufgeteilt:

Gruppe I: 14 Patienten ohne Leberschaden
Gruppe II: 6 Patienten mit leichtem sekundären Leberschaden
Gruppe III: 11 Patienten mit mäßigem Leberschaden
Gruppe IV: 7 Patienten mit schwerem Leberschaden.

Jeder Patient erhielt nüchtern eine einmalige intravenöse Gabe von 0,57 g Sorbit pro kg Körpergewicht, das jeweils in 500 ccm Aqua bidest. gelöst wurde. Die Infusion erstreckte sich über einen Zeitraum von 60 Minuten. Vor, während und nach der Infusion wurde jedem Patienten in bestimmten Zeitabständen Kapillarblut für die Bestimmung von Glukose (Hagedorn-Jensen), Fruktose (STÖHR) und Sorbit (WEST und RAPOPORT) entnommen. Dabei zeigte sich, daß die Sorbitinfusion bei allen Patienten nur zu unerheblichen Schwankungen des Blutglukosespiegels führte. Die Glukosemaximalwerte liegen nur bei Patienten mit Leberschäden signifikant höher als die Glukose-Ausgangswerte. Sie liegen meistens in dem Zeitraum während und bis zu einer Stunde nach Ende der Infusion. Gleichzeitig aber lassen sich fast bei jedem Patienten auch Glukosewerte ermitteln, die niedriger als der Ausgangswert sind. Dagegen führte die Sorbitinfusion sowohl bei Lebergesunden als auch bei Leberkranken zu einem deutlichen Anstieg der Blutsorbit- und Blutfruktosewerte. Spätestens drei Stunden nach Infusionsbeginn kehren die Sorbit- und Fruktosewerte zum Ausgangspunkt zurück.

Vergleicht man die vier Patientengruppen untereinander, so zeigt sich, daß die Höchstwerte der Blutfruktose und des Blutsorbits parallel zum Schweregrad des Leberschadens zunehmen.

Unsere Ergebnisse bestätigen die von FELBER und Mitarbeitern gemachte Beobachtung, daß eine intravenöse Sorbitinfusion den Blutglukosespiegel im allgemeinen nicht beeinflußt. Der deutliche Fruktoseanstieg, wie er sich aus unseren Untersuchungen ergibt, wurde ebenso wie die relativ niedrigen Blutsorbitwerte bisher nur im Tierexperiment nachgewiesen. Die diagnostischen und therapeutischen Folgerungen aus diesen Ergebnissen werden unter Berücksichtigung des vorliegenden Schrifttums diskutiert.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Todd, W. R., Meyers, J., West, E. S.:
J. Biol. Chem. 127, 275 (1939)

2. Seeberg, V. P., Whitney, B., Goldmann, D.:
J. Am. Pharm. Ass. 43, 592 (1954)

3. Blackley, R. L.: Bioch. J. 49, 257 (1951)

4. Seeberg, V. P., McQuarrie, E. B., Secor, C. C.:
Proc. Soc. exp. Biol. Med.: 89, 303 (1955)

5. Hers, H. G.: J. Biol. Chem.: 214, 373 (1955)

6. Wick, A. N., Alme, M. C., Joseph, L.:
J. Amer. Pharm. Ass. 40, 542 (1951)

7. Adcock, L. H., Gray, C. H.:
Biochem. J. 65, 554 (1957)

8. Mehnert, H., Stuhlfauth, K. Mehnert, B., Lausch, R. Seitz, W.:.
Klin. Wchschr. 37, 1138 (1959)

9. Mehnert, H., Stuhlfauth, K., Mehnert, B., Höflmayr, A.:
Münchn. Med. Wschr. 102, 276 (1960)

10. Stetten, M., Stetten D.:
J. Biol. Chem., 193, 157 (1951)

11. Felber, J. P., Renold, A., Zahnd, G.:
Mod. Probl. Pädiat. 4, 467 (1959)

12. Renold, A.: Diskussionsbemerkung zu 11

13. Kalk, H.: Cirrhose und Narbenleber, Ferd. Enke Verlag Stuttg. (1957)

14. Smith, H.: J. Clinic. Invest. 30, 663 (1952)

15. Gros, H., Kirnberger, H.:
Ztschr. inn. Med. 8, 759 (1953)

16. Wildhirt, E.: Med. 27/28, 980 (1950)

17. Hittmair, R.: Ars med. 4 (1948)

18. Lasch, F.: Klin. Med.: 5, 212 (1950)

19. Siedeck, H., Burian, K., Myslivec, O:
Wien. Kli. Wo. 59, 842, (1947)

20. Stuhlfauth, K.: Med. Klin. 53, 1554 (1958)

21. West, C., Rapoport, S.:
Proc. Soc. exp. Med. Biol. 70, 141 (1949)

22. Stöhr, R.: Hoppe-Seyler Ztschr. phys. Chem. 222, 261 (1933)

23. Müller, F., Seifert, O.:
Taschenbuch d. Med. klin. Diagn. München 1949

24. von der Waerden, B.:
Mathemat. Statist. Springer 1957, S. 345

25. Stuhlfauth, K.: Ärztl. Forschung 5, 414 (1951)

26. Gerlach, U.: Klin. Wchschr. 35, 1144 (1957)

Herrn Professor Dr. K. STUHLFAUTH danke ich ergebenst für die freundliche Überlassung des Themas.

Herrn Dr. H. MEHNERT bin ich für seine mühevolle Unterstützung bei meiner Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

LEBENSLAUF

Am 4. Oktober 1935 wurde ich, Christiane Pette geb. Steuber, als Tochter des damaligen Bergassessors a.D., jetzigen Oberregierungsrates Helmut Steuber und seiner Ehefrau Anni, geb. Klauer, in Berlin-Zehlendorf geboren.

Am 1. März 1955 bestand ich das Abitur an der Elisabeth-Schule in Marburg an der Lahn.

Im Mai 1955 wurde ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München als Studentin der Zahnmedizin immatrikuliert.

Im Wintersemester 1955/56 wechselte ich das Studienfach und studierte Medizin. Nach dem Sommersemester 1957 bestand ich das Physikum an der Universität München. Das Sommersemester 1958 studierte ich an der Universität Freiburg. Im Winter 1958/59 kehrte ich an die Ludwig-Maximilians-Universität München zurück.

Am 7.8.1959 schloß ich die Ehe mit Herrn Dr. med. vet. Johann-Ditrich Pette, Sohn des emeritierten Universitätsprofessors Dr. Heinrich Pette und seiner Ehefrau Dr. Edith Pette geb. Graetz. Nach dem Abschluß meines Studiums im Juli 1960 meldete ich mich am 12.1.1961 zum Staatsexamen. Die Prüfung begann am 6.3.1961 und wird am 19.6.1961 beendet sein.